

# Oberflächenbearbeitung bei Korrosionsschutzarbeiten

## Patentierte Technologie zur Oberflächenvorbereitung

Für die Oberflächenvorbereitung im Rohr- und Anlagenbau hat die Monti – Werkzeuge GmbH das Bristle Blasting-Verfahren entwickelt. Dabei werden metallische Oberflächen mittels eines speziell entwickelten rotierenden und mit Drähten bestückten Bandes bearbeitet. Angewendet wird das Verfahren, um Korrosion oder eventuell vorhandene Oberflächenbeschichtungen zu entfernen und gleichzeitig eine Oberflächenreinheit und -rauheit zu erzeugen. Der Begriff „Bristle Blasting“ besagt, dass eine durch Sandstrahlen (blasting) bearbeitete vergleichbare Oberfläche erzielt wird, die jedoch durch das Aufschlagen von Borsten (bristles) anstelle des Einsatzes von Strahlmittel entsteht.

Das handgeführte, pneumatisch oder elektrisch betriebene Gerät erzielt einen Reinheitsgrad vergleichbar mit Sa 2 ½ und ein raues Oberflächenprofil, das für eine bessere Haftung der Beschichtung sorgt. Reparatur- und Ausbesserungsarbeiten, insbesondere kleinerer Flächen, können daher wesentlich wirtschaftlicher ausgeführt werden. Dazu zählen auch Schweißnähte, vor allem in Bereichen, in denen nicht gestrahlt werden kann oder darf. Roststellen und Beschädigungen an Beschichtungen lassen sich beispielsweise schnell und ohne größeren Aufwand ausbessern. Die dazu notwendige technische Ausrüstung besteht lediglich im Gerät selbst und einer entsprechenden Luftdruck- bzw. Stromversorgung.

### Wirkungsweise

Ein mit speziellen Drähten bestücktes Polyamid-Band rotiert auf dem Werkzeugkopf des Antriebsaggregates. Die Borsten werden dabei über einen sogenannten Beschleunigungsstab geführt, wodurch sich die Aufschlagkraft der Borstenspitzen vervierfacht. Beim Aufschlagen der Borstenspitzen wird Korrosion, Zunder oder eine eventuell vorhandene Oberflächenbeschichtung entfernt und gleichzeitig ein winziger Krater auf der Oberfläche und damit eine Rautiefe erzeugt. Untersuchungen an der Marquette Universität in Milwaukee/USA zeigten zudem, dass beim Bristle Blasting eine Materialverdichtung entlang der bearbeiteten Oberfläche erzeugt wird, die wiederum die Beständigkeit gegenüber Rissen, Ermüdung und Spannungskorrosion erhöht.

Beim Arbeiten auf der Oberfläche wird das Trägermaterial, d. h. die Stahloberfläche selbst, geschont. Die Drahtspitzen treffen nahezu vertikal auf die Oberfläche und „schlagen“ dabei Rost oder Beschichtung ab. Vom Stahl selbst wird dabei kaum Material abgetragen. Da keine wie bei Schleifwerkzeugen erzeugte Reibungswärme entsteht, erhitzt sich auch die Oberfläche nicht. Dadurch, dass die Borstenspitzen einzeln und punktuell auf die Oberfläche aufschlagen, kommt es – anders als beim Schleifen – nicht zu einem Verreiben von Rostpartikeln oder Verschmieren von Beschichtungen auf der Oberfläche.

### Einsatzgebiete im Rohr- und Anlagenbau

Der von der Open Grid Europe (OGE) zugelassene Bristle Blaster® wird für allgemeine Ausbesserungsarbeiten und Instandhaltungen (spot-repair) von Rost- und Schadstellen auf Pipelines jeglicher Art verwendet. Darüber hinaus können fast alle zugelassenen Beschichtungen sowie Nachumhüllungsprodukte durch Bristle Blasting entfernt werden. Besonders im Stationsbau sowie in innerstädtischen Bereichen ist das

Foto: Dominik Ketz, Augel GmbH



**Bild 1:** Oberflächenvorbereitungsarbeiten im Pipelinebau

Gerät für die Schweißnahtbearbeitung von Bedeutung, da hier oftmals nur sehr schlecht oder aber auch gar nicht gestrahlt werden kann. Zudem bietet es in der größer werdenden Zahl von Naturschutzgebieten eine wirtschaftliche Alternative, da hier Strahlen oftmals nicht mehr erlaubt ist.

Die Handlichkeit des 1,1 kg leichten Antriebsaggregats Bristle Blaster® Pneumatic, sowie die Tatsache, dass auf komplexe Apparaturen zur Ausrüstung verzichtet werden kann und keine Abfallprodukte aufwändig aufgefangen und entsorgt werden

müssen, macht Bristle Blasting auch in anderen Industrien zu einem bevorzugt eingesetzten Verfahren zur professionellen Oberflächenvorbereitung.

Der Bristle Blaster® Pneumatic kann zudem bei Arbeiten in Zone 1 – potenziell explosiver Umgebung – wie z. B. an in sich in Betrieb befindenden Gaspipelines eingesetzt werden. Das Gerät ist ATEX zugelassen für die Nutzung in Zone 1 durch entflammbare Gase, Dämpfe und Nebel (Kategorie 2 Geräte nach ATEX 94/9/EC) gemäß Ex II 2G c IIA T4 X.

## Klassifizierung des Oberflächenvorbereitungsgrades

Um Bauteile aus Stahl vor Korrosion zu schützen, wird häufig eine schützende Beschichtung aufgebracht. Damit diese dauerhaft auf der Stahloberfläche haftet, ist eine gründliche Oberflächenvorbereitung notwendig. In der Praxis sind hierfür Standards für die Oberflächenvorbereitung von Stahl definiert, die sogenannten Reinheitsgrade. Sie beurteilen die Reinheit der Oberfläche eines Bauteiles hinsichtlich anhaftender Partikel oder der vorhandenen Benetzung mit Fluiden. Ein bestimmter Reinheitsgrad wird zumeist vom Hersteller einer Beschichtung oder vom Eigner eines Projekts gefordert und in den Ausschreibungsunterlagen definiert.

Die am häufigsten verwendeten und international weithin anerkannten Normen für die Oberflächenvorbereitung sind: NACE (National Association of Corrosion Engineers), SSPC (Steel Structures and Paint Council), der Schwedische Standard (nach SIS 05 5900) und der Englische Standard (nach BS 4232, United Kingdom Standards). In Europa hat sich vor allem die Klassifizierung nach dem Schwedischen Standard durchgesetzt. Die ISO-Norm DIN EN ISO 12944 sowie die mittlerweile zurückgezogene deutsche Norm DIN 55928 sowie die DIN EN ISO 8501-1 (Grundlage für DIN EN ISO 12944) entsprechen der Klassifizierung nach dem Schwedischen Standard.

In Kombination mit den Rostgraden A (nicht korrodierte Walzhaut), B (teilweise abgerostete Walzhaut), C (vollständig abgerostete Walzhaut/vollflächiger Rost mit höchstens kleinen Narben) und D (Rost mit starker Narbenbildung) ergeben sich für die Oberflächenvorbereitungsgrade unterschiedliche optische Erscheinungen. Auch die Art des Strahlmittels (z. B. Schmelzkammerschlacke (dunkel)/Chromerzschlacke, Granatsand (hell)) führt zu unterschiedlich hellen Oberflächen, so dass die in der Norm abgebildeten Fotos nur eine ungefähre Näherung darstellen, die im Einzelfall abweichen kann.

### » Sa 1 (Brush-off Blast Cleaning)

Die Oberfläche ist definiert als frei von Öl, Fett, Schmutz, losem Zunder (Abbrand), losem Rost und loser Farbe oder Beschichtung. Verbleibender Zunder, Rost und Farbe soll festhaftend und die Oberfläche ausreichend aufgeraut sein, um eine gute Haftung der aufzutragenden Beschichtung zu erreichen. Eine Oberfläche nach Standard Sa 1 ist vergleichbar mit SP-7 (SSPC) und NACE 4.

### » Sa 2 (Commercial Blast Cleaning)

Die Oberfläche ist definiert als frei von jeglichem Öl, Fett, Schmutz, Zunder, Rost, Farbe und sonstigen Fremdkörpern. Nur leichte Spuren oder Verfärbungen durch Rost oder Zunder oder leichte, festhaftende Rückstände von Farbe oder Beschichtung dürfen verbleiben. Auf aufgerauter Oberfläche dürfen leichte Rückstände von Rost oder Farbe in den Vertiefungen verbleiben. Mindestens zwei Drittel der Flächen sollen frei von sichtbaren Rückständen sein und diese sollen auf nur leichte Verfärbungen, Flecken oder geringe Reste der genannten Substanzen beschränkt bleiben. Eine Oberfläche nach Standard Sa 2 ist vergleichbar mit SP-6 (SSPC), NACE 3 und Third Quality (Britischer Standard).

### » Sa 2 ½ (Near White Blast Cleaning)

Die Oberfläche ist definiert als frei von jeglichem Öl, Fett, Schmutz, Zunder, Rost, Korrosion, Oxiden, Farbe und sonstigen Fremdkörpern. Nur leichte Spuren oder Verfärbungen durch Rost oder Zunder und leichte, festhaftende Rückstände von Farbe oder Beschichtung dürfen verbleiben. Mindestens 95 % der Flächen sollen frei von sichtbaren Rückständen sein und diese sollen auf nur leichte Verfärbungen, Flecken oder geringe Reste der genannten Substanzen beschränkt bleiben. Eine Oberfläche nach Standard Sa 2 ½ ist vergleichbar mit SP-10 (SSPC), NACE 2, Second Quality (Britischer Standard).

### » Sa 3 (White Metal Blast Cleaning)

Die Oberfläche ist definiert als von einheitlich grau-weiß metallischem Erscheinungsbild. Bei Betrachtung ohne Vergrößerung soll die Oberfläche frei von jeglichem Öl, Fett, Schmutz, sichtbarem Zunder, Rost, Korrosionsprodukten, Oxiden, Farbe oder sonstigen Fremdkörpern sein. Eine Oberfläche nach Standard Sa 3 ist vergleichbar mit SP-5 (SSPC), NACE 1, First Quality (Britischer Standard).



Foto: MONTI - Werkzeuge GmbH

**Bild 2:** Der Bristle Blaster® erzielt einen Reinheitsgrad vergleichbar mit Sa 2 ½ sowie ein raues Oberflächenprofil

# Eine Alternative zum Sandstrahlen

Für den sicheren Pipelinebetrieb spielt der passive Korrosionsschutz der Rohrleitungen eine wesentliche Rolle. Sowohl im Schweißnahtbereich beim Neubau als auch bei Reparaturarbeiten an der Pipeline muss die Rohrleitungsoberfläche vor dem Aufbringen des passiven Korrosionsschutzsystems fachgerecht vorbereitet werden, um dessen dauerhafte Funktionstüchtigkeit zu gewährleisten. In der Regel kommt hierfür das sogenannte Sandstrahlen zum Einsatz. Für kleinere Flächen und spezielle Einsatzfälle bietet der Werkzeughersteller MONTI seit einigen Jahren ein handliches Oberflächenbearbeitungsgerät für den Baustelleneinsatz an, den Bristle Blaster®. Über die praktischen Erfahrungen im Einsatz und die technischen Details des Gerätes sprach die Redaktion der 3R mit André Prytamannyi, Projektleiter bei der Augel GmbH, und Uwe Boensch, National Sales Manager bei der MONTI – Werkzeuge GmbH.

**3R:** Herr Boensch, die MONTI – Werkzeuge GmbH feiert in diesem Jahr 30-jähriges Firmenjubiläum. Wie begann die Unternehmensgeschichte und wie kam es zur Entwicklung des Bristle Blasters?

**Uwe Boensch:** Die Firma MONTI begann vor 30 Jahren mit der Entwicklung eines flexiblen Bürstbandsystems für den Automotivbereich. Die patentierte Technologie diente der Entfernung von Unterbodenschutz, Lack- und Korrosionsresten. Mit dem MBX® brachte das Unternehmen dann 1995 die erste eigene pneumatisch betriebene Maschine auf den Markt. Vorteil der patentierten Technologie war und ist, dass bei der Arbeit keine Reibungswärme erzeugt wird und die zu entfernenden Produkte, wie z. B. Unterbodenschutz, nicht verkleben. In 2006 entwickelte Werner Montabaur dann auf Basis des MBX den Bristle Blaster, der 2007 erstmalig auf der ADIPEC-Messe in Abu Dhabi dem Fachpublikum vorgestellt wurde. Das Gerät hat sich schnell in vielen industriellen Arbeitsbereichen etabliert – überall dort, wo Stahloberflächen für spätere Beschichtungsarbeiten vorbereitet werden müssen. Ob im Automotiv-, Anlagenbau-, Schiffsbau-, Pipelinebereich oder bei der Sanierung von Offshoreanlagen. Der Erfolg des Bristle Blasters zeigt sich auch darin, dass er mittlerweile in über 80 Länder exportiert wird.

**3R:** Worin unterscheidet sich der Bristle Blaster von anderen Geräten?

**Uwe Boensch:** Der entscheidende Vorteil liegt darin, dass die speziell geformten und geschliffenen Stahldrähte fast senkrecht

auf die Oberfläche mit hoher kinetischer Energie aufschlagen, wodurch die anhaftenden Produkte von der Oberfläche entfernt werden. Dabei wird gleichzeitig die gewünschte Oberflächenreinheit und Oberflächenrauheit erzeugt. Die hohe kinetische Energie wird durch das Vorspannen der Drähte über einen Bolzen erreicht. Die Drähte selbst sind in einem Polyamidband verankert. Das Zusammenspiel zwischen Drahtlänge, Drahtdicke, Dicke und Eigenschaften des Polyamidbandes ist sehr komplex. Es hat umfangreiche Entwicklungsarbeit gebraucht, um das optimale Verhältnis zu ermitteln.

**3R:** Herr Boensch, Sie sind seit vielen Jahren in der Pipelinebranche aktiv tätig und Spezialist im Bereich des passiven Korrosionsschutzes. Wird der Bristle Blaster das Sandstrahlen in Zukunft als Verfahren zur Oberflächenvorbereitung im Pipelinebau ablösen?

**Uwe Boensch:** Nein, sicher nicht. Der Bristle Blaster ist als Ergänzung zum Sandstrahlen zu sehen. Zurzeit macht der Einsatz des Gerätes bei zusammenhängenden Flächen bis zu 4,5 m<sup>2</sup> Sinn. Allerdings bietet sich der Einsatz auch an, wenn z. B. aus Umweltschutzgründen andere Verfahren ausgeschlossen sind. So wurde bei einem Projekt der Open Grid Europe GmbH in 2012 eine DN 1000-Pipeline auf 175 m Leitungstrasse in einem Vogelschutzgebiet verläuft und das Sandstrahlen der Rohrleitung nicht erlaubt war. Ein weiteres Anwendungsfeld bietet der Bristle Blaster Pneumatic. Das Gerät hat eine ATEX-Zulassung und kann für Arbeiten in Zone 1, wie z. B. an in Betrieb befindlichen Gaspipelines, eingesetzt werden. Eine Weiterentwicklung, die derzeit bei uns in der Testphase ist, wird die wirtschaftliche Bearbeitung größerer Flächen ermöglichen. Erste Praxistests auf der Baustelle werden in Kürze erfolgen.

**3R:** Worauf ist beim Einsatz des Gerätes in der Praxis zu achten, wie fehlerresistent ist der Bristle Blaster?

**Uwe Boensch:** Die Nutzung des Bristle Blasters ist im Grunde ganz einfach. Dennoch muss man Grundsätzliches beachten, um die gewünschte Oberflächenreinheit und Oberflächenrauheit von 60 bis 70 µm zu erzielen. Wer gewohnt ist, mit herkömmlichen Schleifgeräten zu arbeiten und das Gerät entsprechend benutzt, erreicht nicht das gewünschte Ergebnis. Der Bristle Blaster muss in einer Linie und nur in einer Richtung von



Uwe Boensch



André Prytamannyi



Foto: Dominik Ketz, Augel GmbH

**Bild 3:** Einweisung und Beratung vor Ort gehört zum Kundenservice von MONTI

oben nach unten bewegt werden. Ein entsprechender Anpressdruck gewährleistet dann die notwendige Oberflächenrauheit. Die Geräteeinweisung und Schulungen mit dem Bristle Blaster sind daher ein wesentlicher Bestandteil unserer Kundenbetreuung. Aus diesem Grund stellen wir auch den GW 15-Schulungsstätten das Gerät für deren Schulung zur Verfügung.

**3R:** Herr Prytamannyi, die Augel GmbH arbeitet schon seit Jahrzehnten im Pipeline- und Anlagenbau, u. a. auch im Bereich der Sanierung und Nachumhüllung. Seit wann setzen Sie den Bristle Blaster ein und welche Erfahrungen haben Ihre Mitarbeiter mit dem Gerät gemacht?

**André Prytamannyi:** Wir haben die ersten Bristle Blaster vor rund drei Jahren angeschafft und mittlerweile umfangreiche und durchweg positive Erfahrungen mit dem Geräte sammeln können. Das Gerät ist nach kurzer Einweisung einfach und sicher anzuwenden. Die bearbeitete Stahloberfläche ist vergleichbar mit der einer sandgestrahlten Oberfläche. Wir setzen den Bristle Blaster bei Flächen unter 4 m<sup>2</sup> ein bzw. bei einzelnen Reparaturstellen auch bis zu Flächen von 6 m<sup>2</sup> – hier kommen dann zwei Geräte gleichzeitig zum Einsatz, was aus Arbeitssicherheitsaspekten beim Bristle Blaster kein Problem ist.

**3R:** Worin sehen Sie die Vorteile gegenüber dem Sandstrahlen?

**André Prytamannyi:** Zum einen gibt es Projekte, wie Herr Boensch eben schon erwähnt hat, bei denen das Sandstrahlen nicht erlaubt ist, wie z. B. in Naturschutzgebieten. Zum anderen ist der Aufwand beim Einsatz des Bristle Blasters erheblich geringer als beim Sandstrahlen. Dies beginnt bereits bei der Arbeitsvorbereitung. Für das Sandstrahlen benötigt man einen großen Kompressor, das Strahlgerät, das Strahlmittel usw. – damit ist ein Sprinter schon voll und für die Beladung bereits

eine Arbeitsstunde verplant. Für den Bristle Blaster benötigt man lediglich einen kleinen Stromgenerator oder eine kleine Kompressoreinheit und den Bristle Blaster-Koffer – auf der Ladefläche nimmt das kaum einen Quadratmeter ein und die Rüstzeit beträgt vielleicht 15 Minuten. Ein weiterer Vorteil zeigt sich während der Arbeiten. Der Aufwand beim Sandstrahlen ist deutlich höher. Angefangen mit der Notwendigkeit, dass aus Arbeitsschutzgründen mit Atemschutzhauben gearbeitet werden muss und in Landschaftsschutzgebieten das Strahlgut aufgefangen und anschließend entsorgt werden muss. Teilweise muss sogar mit Einhausungen gearbeitet werden, was die Kosten der Maßnahme extrem in die Höhe treibt. In unwegsamem Gelände ist das Heranführen des Arbeitsgerätes ebenfalls ein Aspekt – auch hier bietet der Einsatz des Bristle Blasters einen deutlichen Vorteil.

**3R:** Wie beurteilen Sie Ihre Praxiserfahrungen mit dem Bristle Blaster und gibt es noch einen Wunsch des Kunden an den Hersteller?

**André Prytamannyi:** Die Qualität der Oberflächenbearbeitung mit dem Bristle Blaster ist hervorragend – vorausgesetzt natürlich, dass man das Gerät richtig bedient. Hier legen wir auch großen Wert auf die Schulung und Qualifizierung unserer Mitarbeiter. Für uns ist der Bristle Blaster eine sehr gute Ergänzung zum Sandstrahlen für die oben genannten Einsatzfelder. Mittlerweile haben wir drei elektrische und zwei pneumatische Geräte im Dauereinsatz. Unsere Mitarbeiter sind von dem Gerät begeistert.

Ein Wunsch für die Zukunft könnte die Vergrößerung der Bearbeitungsfläche unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten sein. Insofern warten wir gespannt auf die Praxisergebnisse der aktuellen Entwicklungsarbeiten von MONTI.

**3R:** Herr Boensch, Herr Prytamannyi, wir danken Ihnen für das Gespräch.

## Experte bei der Sanierung von Pipelines – Augel GmbH

Die Augel GmbH in Weibern (Rheinland-Pfalz) wurde 1928 durch Johann Augel als klassisches Maurer- und Bauunternehmen gegründet. Heute wird das inzwischen zum qualifizierten Baudienstleister für Industrie, Handel und Gewerbe weiterentwickelte Unternehmen in 3. Generation durch Dipl. Wirtsch. Ing. (FH) Rolf Scharmann geführt.

Das renommierte mittelständische Unternehmen arbeitet seit Jahrzehnten erfolgreich im Bau von Komplettlösungen im sensiblen Industriebestand. Dazu gehören neben den klassischen Tätigkeiten im Hochbau (Fundamente, Beton, Mauerwerk, Modernisierung u.v.m.) ebenso Tätigkeiten im Tiefbau (Sanierung, Außenanlagen, Regenrückhaltebecken u.v.m.), im Mineralölbau/Pipelinebau (Tankstellen, Pumpstationen, u.v.m.) und im Industriebau (Hallenbau, Medienkanäle, Abscheider, Verfugung u.v.m.) sowie in weiteren Nischenbereichen.

Mit über 80 engagierten Mitarbeitern arbeitet die Augel GmbH regional und überregional für ihren Kundenstamm und bietet einen 24-Stunden-Bau-Service an 365 Tagen im Jahr. Das Unternehmen besitzt u. a. folgende Zertifizierungen und Qualifikationen:

- » Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001
- » Arbeitsschutzmanagement nach BS OHSAS 18001
- » Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001
- » Fachbetrieb nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG-Fachbetrieb, regelmäßig TÜV-geprüft)
- » Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001
- » Prüfung nach DVGW-Arbeitsblatt GW 330 „PE-Schweißer für Rohre und Rohrleitungsteile“

- » Prüfung nach DVGW-Merkblatt GW 15 „Nachumhüllungen von Rohren, Armaturen und Formteilen“
- » autorisierter SABA-Verfugungsbetrieb
- » Fachaufsicht Korrosionsschutz gem. DVGW-Merkblatt GW 15
- » Qualifikationsnachweise gemäß MVAS 99 (Verkehrssicherung)
- » Elektronisch unterwiesene Personen (EUP) für Bauarbeiten in elektrischen Betriebsstätten (TÜV)
- » Sachkunde für Abbruch-, Sanierungs- und Instandsetzungsarbeiten mit Asbestzementprodukten
- » Eignungsnachweis zur Arbeit mit Hilti-Injektionsmörtel HIT-HY 150 (Z-21.8-1648)

KONTAKT: Augel GmbH, Weibern,

Tel. +49 2655 9500-0, info@augel.de, www.augel.de



## Für eine professionelle Oberflächenbearbeitung – MONTI - Werkzeuge GmbH

Die MONTI - Werkzeuge GmbH ist ein deutscher mittelständischer Hersteller von Werkzeugen zur professionellen Oberflächenbearbeitung. Geführt wird MONTI durch die beiden Geschäftsführer Volker Jannasch und Werner Montabaur. Seit der Firmengründung 1987 entwickelt das Unternehmen innovative und patentierte Technologien, die es zum Vorreiter



in seiner Branche gemacht haben. Die Produkte sind Originale und bieten immer einen klaren Mehrwert. Der Bristle Blaster®, der 2007 auf den Markt kam, ist eine technische Weiterentwicklung des seit Jahrzehnten bewährten MBX®-Systems. MONTI ist ISO-zertifiziert und vertreibt seine Technologien über ein globales Netzwerk von Partnern in unterschiedlichste Industriezweige. In den USA ist MONTI durch ein eigenes Tochterunternehmen, die MONTI Tools Inc. in Houston vertreten. MONTI Tools Inc. wurde im Jahr 2004 in Houston, gegründet, um der stetig wachsenden Nachfrage gerecht zu werden. Als verlängerter Arm bietet MONTI Tools die vollständige Produktpalette an. Technische Beratung, Produktschulungen und After-Sales-Service gehören ebenfalls zum umfangreichen Leistungsportfolio.

KONTAKT: MONTI - Werkzeuge GmbH, Hennef,

Tel. +49 2242 9090 630, info@monti.de, www.monti.de